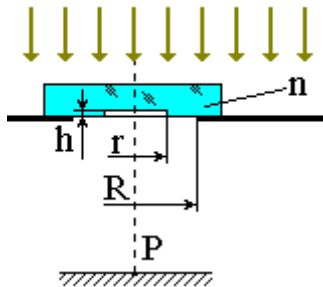


Плоская световая волна (интенсивностью  $J_0$  и длиной волны  $\lambda$ ) падает нормально на стеклянную пластину с круглой выемкой глубиной  $h$  и радиусом  $R$ . Для  $(\cdot)P$  радиус  $R$  соответствует *первой зоне Френеля*, а минимальная величина  $h$  - максимальной интенсивности. Найдите эту величину  $h$ .

**$h = \lambda/2(n-1)$  Решение:  $\Delta = h(n-1) \Delta\phi = 2\pi\Delta/\lambda$**

Плоская световая волна (интенсивностью  $J_0$  и длиной волны  $\lambda$ ) падает нормально на стеклянную пластину с круглой выемкой глубиной  $h$  и радиусом  $R$ . Для  $(\cdot)P$  радиус  $R$  соответствует *первой зоне Френеля*, а минимальная величина  $h$  - максимальной интенсивности. Найдите эту интенсивность.

**$J = 9J_0$  Решение:  $J = A \cdot A$**

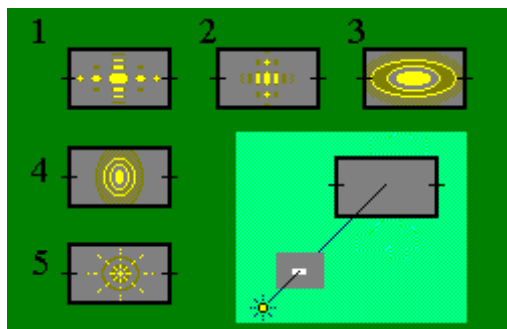


Плоский волновой фронт интенсивностью  $J_0$  падает на экран с отверстием радиусом  $R$ , закрытым стеклянной пластиной с выемкой радиуса  $r = R/(\text{корень из } 2x)$ . Величина  $R$  соответствует *первой зоне Френеля*, а минимальная величина  $h$  - максимуму интенсивности в  $(\cdot)P$ . Найдите величину  $h$ .

**$h = 3\lambda/4(n-1)$  Решение:  $m = R^2R/\lambda \cdot b \ m_1 = R^2R/\lambda \cdot b \ m_2 = r^2r/\lambda \cdot b \ m_1/m_2 = R^2R/r^2r \ 1/m_2 = 2 \ m_2 = 1/2$**

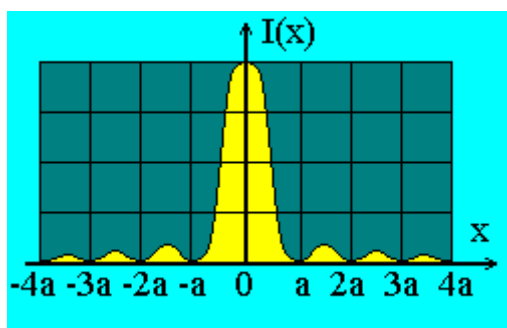
Плоский волновой фронт интенсивностью  $J_0$  падает на экран с отверстием радиусом  $R$ , закрытым стеклянной пластиной с выемкой радиуса  $r = R/(\text{корень из } 2x)$ . Величина  $R$  соответствует *первой зоне Френеля*, а минимальная величина  $h$  - максимуму интенсивности в  $(\cdot)P$ . Найдите эту интенсивность.

**$8J_0$**



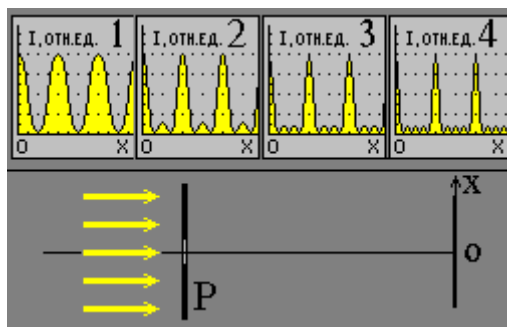
Экран с отверстием освещается точечным монохроматическим источником. На экране наблюдается результат дифракции Фраунгофера от прямоугольного отверстия. Выберите правильный вариант распределения интенсивности в плоскости экрана.

2



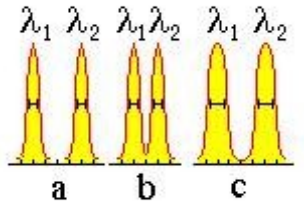
$I(x)$  - распределение интенсивности дифрагированного на узкой щели излучения, где  $x$  - координата в плоскости экрана, перпендикулярная длинной стороне щели. Найдите расстояние от щели до экрана, если  $\lambda = 570 \text{ нм}$ ,  $a = 13,2 \text{ мм}$ , ширина щели -  $0,06 \text{ мм}$ .

**139 см Решение:**  $L = ab/m(\lambda)$



Экран P состоит из 4-х щелей. Выберите рисунок, соответствующий правильному распределению интенсивности в плоскости наблюдения дифракционной картины (OX).

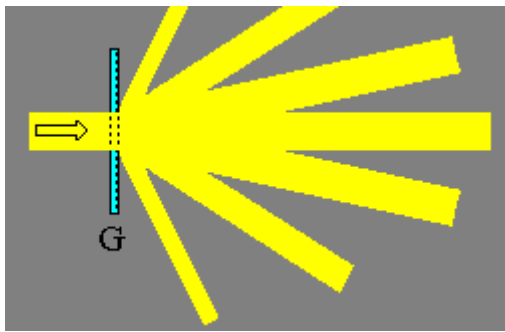
**3 Решение:** максимумы  $= m-2$  (2 доп максимума между главными максимумами)



На рисунке изображены спектральные линии ( $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ ) в спектрах одного порядка, полученные с помощью трех различных решеток а, б и в при малых углах дифракции. Выберите правильные соотношения между параметрами решеток:

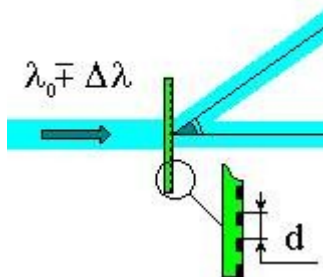
$N$  (полное число штрихов) и  $D$  (угловая дисперсия).

**$Na = 2Nb = 2Nc$ ;  $Da = 2Db = Dc$**



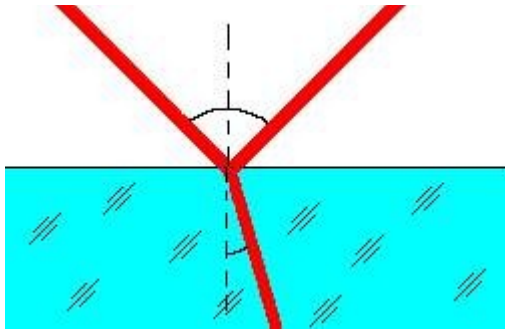
При освещении белым светом дифракционной решетки спектры пятого и четвертого порядков отчасти перекрывают друг друга. На какую длину волны в спектре четвертого порядка накладывается фиолетовая граница спектра пятого порядка ( $\lambda_1 = 420 \text{ нм}$ ).

**=525 Решение:  $d \cdot \sin(\varphi) = k \cdot \lambda$**



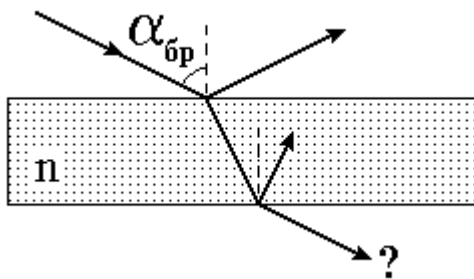
Определить *разрешающую способность* решетки, и *разреши*т ли решетка, имеющая постоянную  $20 \text{ мкм}$ , натриевый дублет ( $\lambda_1 = 5890 \text{ Å}$  и  $\lambda_2 = 5896 \text{ Å}$ ) в спектре первого порядка, если длина нарезанной части решетки  $1,5 \text{ см}$ ?

**$R = 750$ , не разреши**т Решение:  $R = k \cdot N$   $N = 1/d$   $R = k(1/d) \cdot 1.5 \text{ см}$



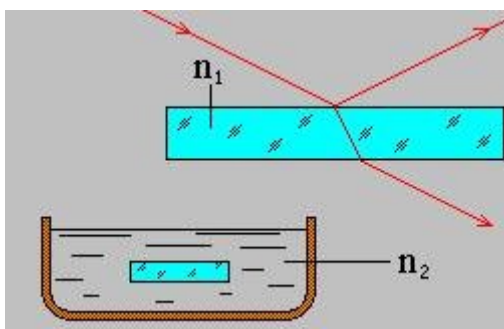
На стеклянную пластинку с показателем преломления  $n = 1,54$  падает естественный свет. Определить угол ( $\varphi$ ) между *падающим* лучом и *отражённым*, если отражённый луч максимально поляризован.

**114 Решение:**  $\text{tg}(\varphi) = n_2/n_1 = 1.54/1 = 1.54$   $\varphi = 57$   $\varphi(\text{Бр}) = 2\varphi = 114$



Естественный свет (интенсивностью  $J_0$ ) падает на плоскопараллельную пластинку под углом Брюстера. При этом коэффициент отражения составляет 0,1 от интенсивности падающего естественного света. Чему равна интенсивность света, отраженного от нижней грани пластинки?

**0.08j**



Луч света, идущий в сосуде, наполненном серной кислотой, отражается от поверхности стекла. При каком угле падения на стекло отражённый свет максимально поляризован?

$n_1 = 1,52$  (стекло);  $n_2 = 1,43$  (серная кислота).

**46,45 Решение:**  $\text{tg} = n_1/n_2$

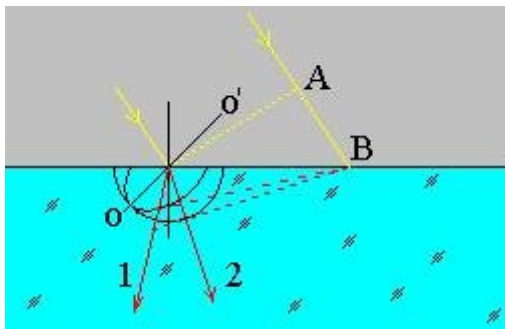
На плоскую поверхность прозрачного диэлектрика с  $n = 1,73$  падает монохроматический свет с круговой поляризацией под углом Брюстера. Найти

интенсивность отраженного света в % от интенсивности падающего света.  
**12.5%**



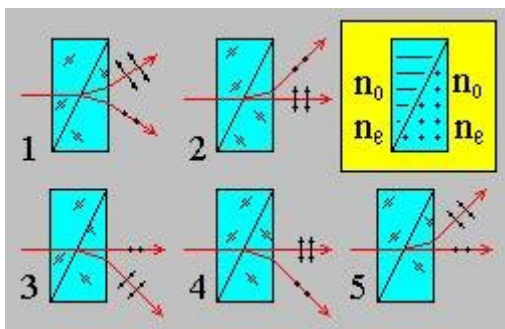
Выберите правильный вариант описания луча на выходе призмы Николя, если на вход падает естественный свет.

**Выходит необыкновенный, линейно поляризованный свет**

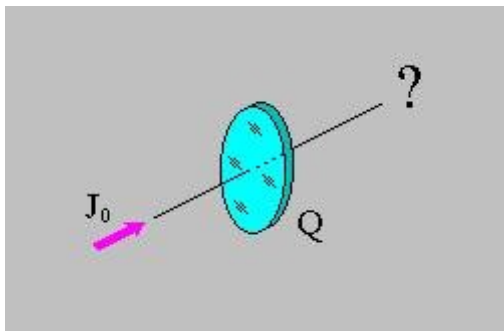


15. На рисунке выполнено построение Гюйгенса для анизотропного кристалла с использованием сечений лучевых поверхностей.  $OO'$  - оптическая ось. Длина отрезка  $AB = 1$ . Выберите правильную совокупность утверждений:

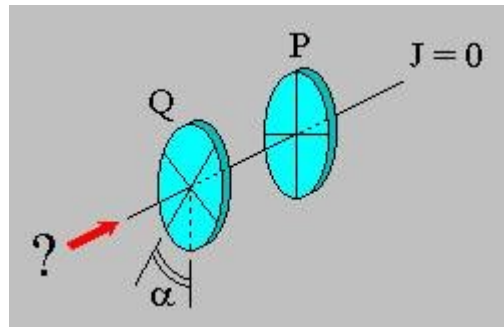
**Построение выполнено неверно** Решение: Эллипс внутри = положительный кристалл



Выберите вариант хода лучей для заданной поляризационной призмы (призма Рошона), склеенной из двух кристаллов исландского шпата. Указаны направления колебаний вектора  $E$  и ориентации оптических осей.



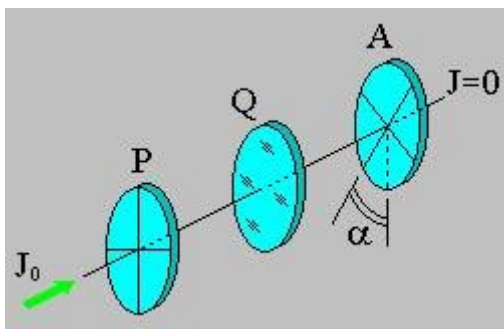
Укажите особенности, присущие *полуволновой* пластинке. Она вносит разность фаз в  $180^\circ$



На пути света установили поляризатор Р и пластинку  $\lambda/4$  (Q). При четырёх угловых положениях пластинки Q вращением поляриоида удаётся погасить свет.

Определите состояние поляризации падающего света.

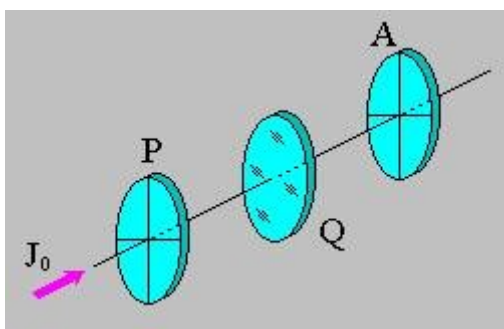
**Свет эллиптически и по кругу поляризован**



Кварцевая пластинка Q, вырезанная перпендикулярно оптической оси и помещенная между поляризатором Р и анализатором А, с параллельными главными плоскостями, полностью затемняет поле зрения при прохождении через систему света длиной волны  $\lambda$ . Толщина пластинки равна 4,50 мм.

Найти *постоянную* вращения кварца ( $\alpha$ ) для данной длины волны.

$\alpha = 20^\circ/\text{мм}$  Решение:  $\varphi = \alpha \cdot d$



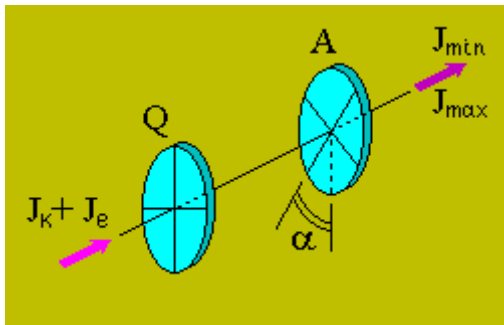
Во сколько раз изменилась интенсивность падающего естественного света ( $J_0$ ) в системе скрещенных поляризаторов, если между ними поместили оптически

активную среду Q с постоянной вращения  $\alpha = 3^\circ/\text{см}$  и толщиной  $L = 10 \text{ см}$ ?  
(Поглощением в среде пренебречь).

**$J_1/J_0 = 0,125$  Решение:  $\varphi = \alpha * L$   $J_0 = 0.5J_1$   $J_1 = J_0 * \cos^2(90^\circ - \varphi)$**

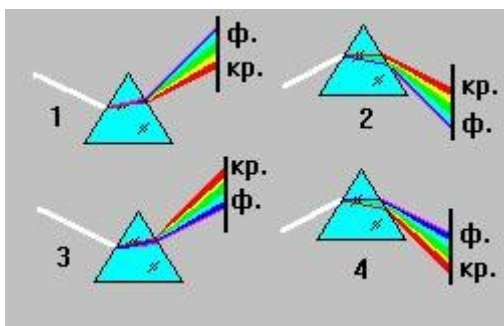
На два скрещённых поляризатора P и A падает естественный свет интенсивности  $J_0$ . Между ними - третий поляризатор Q. Чему равна максимальная интенсивность света, прошедшего через систему. Как при этом ориентирована плоскость главного сечения поляризатора.

**$J = J_0/8$ ;  $\alpha = 45^\circ$**



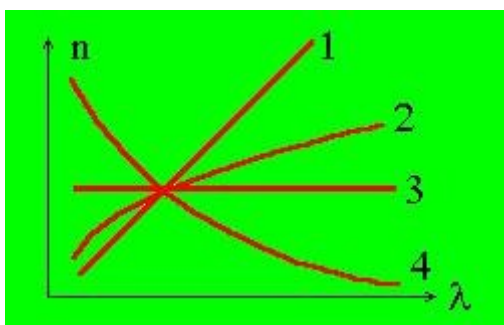
Смесь света, поляризованного по кругу ( $J_k$ ) и естественного ( $J_e$ ) проходит через четвертьволновую пластинку (Q) и анализатор (призму Николя). При вращении анализатора интенсивность прошедшего света изменяется в два раза ( $J_{\max}/J_{\min}$ ). Найти отношение  $J_k/J_e$ .

**0.5**



На каком рисунке правильно изображено прохождение солнечного луча через призму.

**2**



На рисунке представлены графики зависимости показателя преломления от

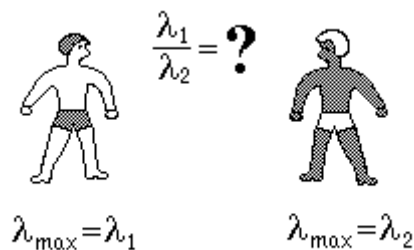
длины волны излучения. Выберите кривые, соответствующие *нормальной* дисперсии в среде.

4

В каких из перечисленных оптических явлений обнаруживаются квантовые свойства света?

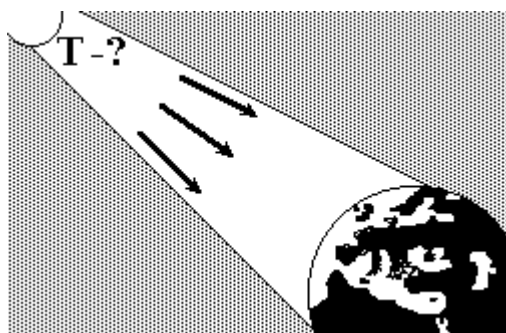
**Комптоновское рассеяние, Явление фотоэффекта, Тепловое излучение, Световое давление**

Возбуждение фототока при освещении катода двухэлектродной лампы обусловлено.....**внешним фотоэффектом**



В какой области спектра лежат максимумы излучения чернокожего африканца, и человека с белой кожей? Каково соотношение длин волн ( $\lambda_1/\lambda_2$ ), соответствующих максимуму излучения каждого? Считать, что они излучают как абсолютно черные тела

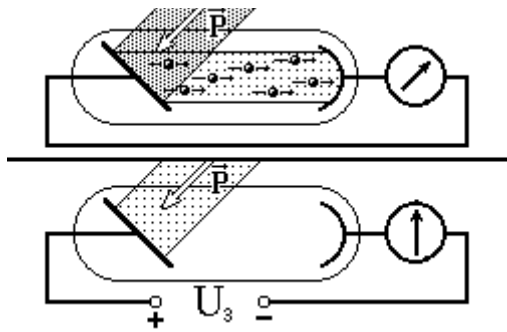
**инфракрасной области;  $\lambda_1/\lambda_2 = 1$  Решение:  $\lambda = b/T$   $b = 2.9 \cdot 10^{-3}$**



Определить температуру Солнца, если известно, что максимум интенсивности спектра Солнца лежит в области длин волн 500 нм. Считать, что Солнце излучает как АЧТ.

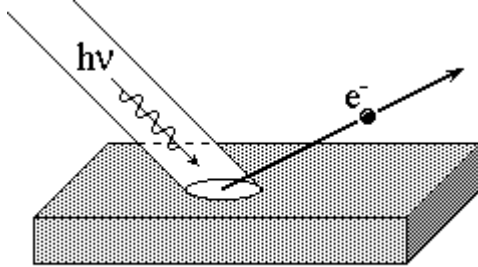
**$T_s = 5530^\circ$  Решение:  $T = b/\lambda$   $b = 2.9 \cdot 10^{-3}$**





Выбиваемые светом при фотоэффекте электроны полностью задерживаются обратным потенциалом  $4\text{ В}$ . Красная граница фотоэффекта  $0,6\text{ мкм}$ . Определить частоту ( $\nu$ ) падающего света.

$\nu = 14,7 \cdot 10^{14}\text{ гц}$  Решение:  $\nu = (hc/\lambda + eU)/h$



Какая доля ( $\eta$ ) энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна  $307\text{ нм}$  и максимальная кинетическая энергия электрона  $1\text{ эВ}$ ?

Плоская световая волна (интенсивностью  $J_0$  и длиной волны  $\lambda$ ) падает нормально на стеклянную пластину с круглой выемкой глубиной  $h$  и радиусом  $R$ . Для  $(\cdot)P$  радиус  $R$  соответствует первой зоне Френеля, а минимальная величина  $h$  - максимальной интенсивности. Найдите эту величину  $h$ .  $h = \lambda/2/(n-1)$ ;

Плоская световая волна (интенсивностью  $J_0$  и длиной волны  $\lambda$ ) падает нормально на стеклянную пластину с круглой выемкой глубиной  $h$  и радиусом  $R$ . Для  $(\cdot)P$  радиус  $R$  соответствует первой зоне Френеля, а минимальная величина  $h$  - максимальной интенсивности. Найдите эту интенсивность.  $J = 9 J_0$ ;

Плоская световая волна (интенсивностью  $J_0$ ) падает нормально на бесконечную стеклянную пластину с круглой выемкой глубиной  $h$  и радиусом  $R$ . Для  $(\cdot)P$  радиус  $R$  соответствует полутора зонам Френеля, а минимальная величина  $h$  - максимальной интенсивности в  $(\cdot)P$ . Найдите величину  $h$ .  $h = 3\lambda/8/(n-1)$ ;

Плоская световая волна (длиной волны  $\lambda$  и интенсивностью  $J_0$ ) падает нормально на стеклянную пластину с круглой выемкой глубиной  $h$  и радиусом  $R$ . Для  $(\cdot)P$  радиус  $R$  соответствует полутора зонам Френеля, а минимальная величина  $h$  - максимальной интенсивности. Найдите интенсивность в  $(\cdot)P$ .  $J = 5,8 J_0$ ;

Плоский волновой фронт интенсивностью  $J_0$  падает на экран с отверстием

радиусом  $R$ , закрытым стеклянной пластиной с выемкой радиуса  $r = R/\sqrt{2}$ . Величина  $R$  соответствует первой зоне Френеля, а минимальная величина  $h$  - максимуму интенсивности в  $(\cdot)P$ . Найдите величину  $h$ .  **$h = 3\lambda/4/(n-1)$ ;**

Плоский волновой фронт интенсивностью  $J_0$  падает на экран с отверстием радиусом  $R$ , закрытым стеклянной пластиной с выемкой радиуса  $r = R/\sqrt{2}$ . Величина  $R$  соответствует первой зоне Френеля, а минимальная величина  $h$  - максимуму интенсивности в  $(\cdot)P$ . Найдите эту интенсивность.  **$J = 8 J_0$ ;**

Плоский волновой фронт интенсивностью  $J_0$  падает на экран с отверстием, закрытым стеклянной пластиной. Для  $(\cdot)P$  на экране пластиной открыты 2 зоны Френеля. В пластине сделана круглая выемка глубиной  $h$  и радиусом  $r = R_1$  ( $R_1$  - радиус первой зоны Френеля). Величина  $h$  минимальна, и соответствует максимальной интенсивности в точке  $P$  на экране. Найдите величину  $h$ .  **$h = \lambda/2/(n-1)$ ;**

Плоский волновой фронт интенсивностью  $J_0$  падает на экран с отверстием, закрытым стеклянной пластиной. Для  $(\cdot)P$  на экране пластиной открыты 2 зоны Френеля. В пластине сделана круглая выемка глубиной  $h$  и радиусом  $r = R_1$  ( $R_1$  - радиус первой зоны Френеля). Величина  $h$  минимальна, и соответствует максимальной интенсивности в точке  $P$  на экране. Найдите эту интенсивность.  **$J = 16 J_0$ ;**

Плоский волновой фронт интенсивностью  $J_0$  падает на экран с отверстием, закрытым стеклянной пластиной. Для  $(\cdot)P$  на экране пластиной открыты 1,5 зоны Френеля. В пластине сделаны две круглые выемки: первая - внутренняя, глубиной  $h_1$  и радиусом  $r = R_1/\sqrt{2}$ , вторая в виде кольца глубиной  $h_2$  и шириной  $(R_1 - R_1/\sqrt{2})$ . Величины  $h$  соответствуют максимальной интенсивности в точке  $P$  на экране. Найдите величину  $h_2$ .  **$h = 3\lambda/4/(n-1)$ ;**

Плоский волновой фронт интенсивностью  $J_0$  падает на экран с отверстием, закрытым стеклянной пластиной. Для  $(\cdot)P$  на экране пластиной открыты 1,5 зоны Френеля. В пластине сделаны две круглые выемки: первая - внутренняя, глубиной  $h_1$  и радиусом  $r = R_1/\sqrt{2}$ , вторая в виде кольца глубиной  $h_2$  и шириной  $(R_1 - R_1/\sqrt{2})$ . Величины  $h$  соответствуют максимальной интенсивности в точке  $P$  на экране. Найдите эту интенсивность.  **$J = 18 J_0$ ;**

Что произойдет с дифракционной картиной в схеме опыта по дифракции Фраунгофера на щели, если: а) перемещать щель относительно неподвижных линзы и экрана, б) перемещать линзу относительно неподвижных щели и экрана? (Перемещения производятся поперек оптической оси). **а) Картина останется прежней б) Сместится вместе с линзой;**

На рисунке представлен график распределения интенсивности света в случае дифракции Фраунгофера на щели, где  $a$  - характерный размер на экране. Как изменится вид графика, если ширину щели уменьшить в два раза?  **$I(x)$  станет меньше в 4 раза, 1-ые минимумы будут в  $(\cdot) (2a)$  и  $(-2a)$ ;**

Как изменится характер спектров дифракционной решетки, если ее период уменьшается вдвое? **Пропадут прежние спектры 1, 3, 5 и т.д. порядков;**

Как изменится дифракционная картина главных максимумов, если у решетки с периодом 5 мкм увеличить ширину щелей до 2,5 мкм? Исходную ширину щелей считать бесконечно малой. **Пропадут прежние спектры 2, 4, 6, 8 и т.д. порядков;**

Как изменится дифракционная картина главных максимумов, если у решетки с периодом 9 мкм увеличить ширину щелей до 3 мкм? Исходную ширину щелей считать бесконечно малой. **Пропадут прежние спектры 3, 6, 9 и т.д.**

**порядков;**

Экран Р состоит из 3-х щелей перпендикулярных плоскости рисунка. Выберите вариант, соответствующий правильному распределению интенсивности в плоскости наблюдения дифракционной картины (0X) в условиях дифракции Фраунгофера. **2;**

Экран Р состоит из 4-х щелей. Выберите рисунок, соответствующий правильному распределению интенсивности в плоскости наблюдения дифракционной картины (0X). **3;**

На рисунке изображены спектральные линии ( $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ ) в спектрах одного порядка, полученные с помощью трех различных решеток а, б и с при малых углах дифракции. Выберите правильные соотношения между периодами решеток (d).  **$da = db/2 = dc$ ;**

На рисунке изображены спектральные линии ( $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ ) в спектрах одного порядка, полученные с помощью трех различных решеток а, б и с при малых углах дифракции. Выберите правильные соотношения между разрешающими способностями решеток (R). **Среди ответов правильного нет.**

В двух дифракционных решетках разные периоды ( $d_1$  и  $d_2$ ). При исследовании этих решеток обнаружилось, что углы дифракции для спектральных линий совпадают, соответственно, в третьем и втором порядках спектра. В каком соотношении для них находится количество штрихов на единице длины решеток ( $n_1/n_2$ )?  **$n_1/n_2 = 2/3$ ;**

$I(x)$  - распределение интенсивности дифрагированного на узкой щели излучения, где  $x$  - координата в плоскости экрана, перпендикулярная длинной стороне щели. Найдите ширину щели (в мкм), если  $\lambda = 0.54$  мкм,  $a = 6$  мм, а расстояние от щели до экрана - 800 мм. **72,0 мкм;**

$I(x)$  - распределение интенсивности дифрагированного на узкой щели излучения, где  $x$  - координата в плоскости экрана, перпендикулярная длинной стороне щели. Найдите расстояние от щели до экрана, если  $\lambda = 570$  нм,  $a = 13.2$  мм, ширина щели - 0.06 мм. **139 см;**

Узкая щель S шириной 25 мкм освещается монохроматическим излучением с плоским фронтом ( $\lambda = 550$  нм). На экране Р наблюдается дифракция Фраунгофера с характерным размером  $x$  - расстояние на экране между соседними минимумами. Определите величину  $x$ , если расстояние  $SO = 40$  см. **8,8 мм;**

Узкая щель S шириной 0,5 мм освещается монохроматическим излучением с плоским фронтом ( $\lambda = 0.58$  мкм). На экране наблюдается дифракция Фраунгофера с характерным размером  $x$  - расстояние на экране между соседними минимумами. Определите величину  $x$ , если расстояние  $SO = 200$  см. **2,32 мм;**

$I(x)$  - распределение интенсивности дифрагированного на узкой щели излучения, где  $x$  - координата в плоскости экрана, перпендикулярная длинной стороне щели. Найдите ширину щели, если  $\lambda = 0,51$  мкм,  $a = 8,3$  мм, а расстояние от щели до экрана - 765 мм. **47,0 мкм;**

При освещении белым светом дифракционной решетки спектры пятого и

четвертого порядков отчасти перекрывают друг друга. На какую длину волны в спектре четвертого порядка накладывается фиолетовая граница спектра пятого порядка ( $\lambda_1=420$  нм).  $\lambda_2 = 525$  нм;

При освещении белым светом дифракционной решетки спектры четвертого и третьего порядков отчасти перекрывают друг друга. На какую длину волны в спектре четвертого порядка накладывается длина волны третьего порядка ( $\lambda_1=640$  нм).  $\lambda_2 = 480$  нм;

На дифракционную решетку, нормально к ней, падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую длину волны в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия ( $\lambda_1 = 660$  нм) спектра второго порядка?  $\lambda_2 = 440$  нм;

Дифракционная решетка освещается параллельным, нормально падающим пучком света. В зрительной трубе, под углом  $30^\circ$  к оси решетки видны совпадающие линии ( $\lambda_1=630$  нм и  $\lambda_2=420$  нм). Наибольший порядок, который дает эта решетка - пятый. Определить период решетки.  $d = 2,52$  мкм;

Определить разрешающую способность решетки, и разрешит ли решетка, имеющая постоянную  $20$  мкм, натриевый дублет ( $\lambda_1=5890$  А и  $\lambda_2=5896$  А) в спектре первого порядка, если длина нарезанной части решетки  $1.5$  см?  $R = 750$  , не разрешит;

Угол полной поляризации при отражении света от поверхности некоторого вещества равен  $56^\circ 20'$ . Определить скорость распространения света в этом веществе. Вещество изотропно.  $2,0 \cdot 10^8$  м/с;

На стеклянную пластинку с показателем преломления  $n=1,54$  падает естественный свет. Определить угол ( $\phi$ ) между падающим лучом и отражённым, если отражённый луч максимально поляризован.  $114^\circ$ ;

Выберите правильные утверждения относительно угла полного внутреннего отражения и угла Брюстера. **Угол Брюстера всегда меньше угла ПВО.**

Естественный свет, распространяясь в одной среде, отражается от границы более плотной среды. С ростом относительного показателя преломления значения ... **Среди ответов правильного нет.**

Естественный свет из одной среды падает под некоторым углом на границу раздела с более плотной средой. Определите преимущественные ориентации вектора  $E$  в отраженном и преломленном лучах. **В отраженном луче - ориентация В, в преломленном - ориентация А.**

Линейно поляризованный свет (под углом  $45^\circ$  к плоскости падения) падает на границу раздела двух сред ( $n_2 < n_1$ ). Определите преимущественные ориентации вектора  $E$  в отраженном и преломленном лучах. **В отраженном луче - ориентация В, в преломленном - ориентация А.**

Под каким углом должен отразиться луч от кристалла каменной соли ( $n=1,540$ ), чтобы отраженный луч был полностью поляризован? Падающий свет естественный.  $57^\circ 01'$ ;

Луч света, идущий в сосуде, наполненном серной кислотой, отражается от поверхности стекла. При каком угле падения на стекло отражённый свет максимально поляризован  $n_1=1,52$  (стекло);  $n_2=1,43$  (серная кислота).  $46^\circ 45'$

Луч света проходит через жидкость, налитую в стеклянный сосуд ( $n_2 = 1,5$ ) и отражается от дна. Отраженный луч полностью поляризован при падении его на

дно сосуда под углом  $\alpha = 42^\circ$ . Найти показатель преломления  $n_1$  жидкости.  **$n_1 = 1,666$ ;**

Угол преломления жидкости ( $\beta$ ) равен  $36^\circ$ . Определить показатель преломления ( $n$ ) этой жидкости, если отраженный от её поверхности луч при соответствующем угле падения ( $\alpha$ ) максимально поляризован.  **$n = 1,38$ ;**

Свет интенсивностью  $J_0$  поляризованный по кругу падает на четвертьволновую пластинку. Определите интенсивность прошедшей волны и то, как она поляризована.  **$J = J_0$ ; линейная поляризация;**

На пути линейно поляризованного света поставлена пластинка в полволны. Плоскость колебаний падающего света составляет угол  $\alpha$  с оптической осью пластинки. Определите поляризацию света, прошедшего через пластинку. **Линейная; плоскость колебаний повернется на угол  $(2\alpha)$ .**

Параллельный пучок интенсивности  $J_0$ , поляризованный по правому кругу, падает нормально на пластинку Q в полволны. Найдите состояние поляризации и интенсивность  $J$  прошедшего света. **Свет поляризован по левому кругу;  $J = J_0$ ;**

Укажите особенности, присущие четвертьволновой пластинке (Q). **Она превращает любой циркулярный свет в линейный. + Она вносит разность фаз в  $90$  градусов.**

Укажите особенности, присущие полуволновой пластинке. **Она вносит разность фаз в  $180$  градусов.**

Зная, что изображенная на рисунке призма Николя выполнена из отрицательного кристалла исландского шпата, определите направления колебаний вектора  $E$  в лучах A и B, а также соотношения между показателями преломления. **Луч A - колебания в плоскости рисунка,  $n_o > n_e$ .**

Исходя из обозначенных на рисунке призмы Николя хода лучей, направлений колебаний вектора  $E$ , оптической оси  $OO'$  и геометрии призмы, определить тип кристалла исландского шпата и величины показателей преломления. **Кристалл отрицательный.  $n_o = 1.66$ ,  $n_e = 1.49$ ,  $n' = 1.53$ .**

Определите тип кристалла исландского шпата и название обозначенных на рисунке призмы Николя лучей.  $OO'$  - оптическая ось. **Кристалл отрицательный. Луч A - обыкновенный.**

Выберите правильный вариант описания луча на выходе призмы Николя, если на вход падает естественный свет. **Выходит необыкновенный, линейно поляризованный свет.**

Выберите правильный вариант описания лучей на выходе призмы Рошона. На рисунке указаны ориентации оптических осей полупризмы из отрицательного кварца. **Нижний луч - обыкновенный, поляризован в плоскости рисунка.**

На плоскую поверхность прозрачного диэлектрика с  $n = 1,73$  падает монохроматический свет с круговой поляризацией под углом Брюстера. Найти интенсивность отраженного света в % от интенсивности падающего света.  **$12,5\%$ ;**

Естественный свет падает на плоскопараллельную пластинку под углом Брюстера. При этом коэффициент отражения составляет  $0,08$  от интенсивности падающего естественного света. Чему равна интенсивность света, отраженного от нижней грани пластинки?  **$0,0672 J_0$ ;**

Естественный свет (интенсивностью  $J_0$ ) падает на плоскопараллельную пластинку под углом Брюстера. При этом коэффициент отражения составляет 0,1 от интенсивности падающего естественного света. Чему равна интенсивность света, отраженного от нижней грани пластинки? **0,08  $J_0$ ;**

Чему равна интенсивность света  $J_1$  на выходе из николя, если на николь падает естественный свет интенсивности  $J_0$ ?  $OO'$  - оптическая ось кристалла исландского шпата  **$J_1 = 0,5 J_0$ ;**

Угол между главными плоскостями двух поляроидов равен  $45^\circ$ . Чему равна интенсивность света, прошедшего сквозь них, и во сколько раз она уменьшится, если угол увеличить до  $60^\circ$ . Падающий свет - естественный, интенсивность  $J_0$ . **0,25 $J_0$ ; уменьшится в 2 раза;**

Чему равна интенсивность света на выходе из николя, если на николь падает линейно поляризованный свет интенсивности  $J_0$ , направление плоскости колебаний электрического вектора в котором составляет с плоскостью главного сечения николя угол  $60^\circ$ .  **$J_1 = 0,25 J_0$ ;**

Чему равна интенсивность света  $J_1$ , если на николь падает линейно поляризованный свет интенсивности  $J_0$ , направление плоскости колебаний электрического вектора в котором составляет с плоскостью главного сечения николя угол  $30^\circ$ ? **0,75  $J_1 = J_0$ ;**

Во сколько раз изменилась интенсивность естественного света в системе скрещенных поляроидов, если между ними поместили оптически активную среду  $Q$  с постоянной вращения  $\alpha = 3^\circ/\text{см}$  и толщиной  $L = 20 \text{ см}$ ? (Поглощением в среде пренебречь).  **$J_1/J_0 = 0,375$ ;**

Во сколько раз изменилась интенсивность падающего естественного света ( $J_0$ ) в системе скрещенных поляроидов, если между ними поместили оптически активную среду  $Q$  с постоянной вращения  $\alpha = 3^\circ/\text{см}$  и толщиной  $L = 10 \text{ см}$ ? (Поглощением в среде пренебречь).  **$J_1/J_0 = 0,125$ ;**

Между скрещенными поляроидами поместили пластину кварца, вырезанную поперек оптической оси. Чтобы погасить свет с  $\lambda = 0,5 \text{ мкм}$  пришлось повернуть анализатор на угол  $\alpha = 40^\circ$ . Найти толщину пластинки ( $d$ ), если постоянная вращения кварца  $\phi = 20^\circ/\text{мм}$ .  **$d = 2,0 \text{ мм}$ ;**

В каких из перечисленных оптических явлений обнаруживаются квантовые свойства света? **Световое давление + Тепловое излучение + Явление фотоэффекта + Комptonовское рассеяние**

Длина волны красной границы фотоэффекта... **...прямо пропорциональна скорости света в вакууме. + ... прямо пропорциональна постоянной Планка. + ... обратно пропорциональна работе выхода электрона из фотокатода.**

Тело при любой температуре полностью поглощающее всю энергию падающих на него электромагнитных волн, называют.....**абсолютно черным.**

Коэффициентом черноты называют отношение... **...энергетической светимости тела к энергетической светимости АЧТ.**

Возбуждение фототока при освещении катода двухэлектродной лампы обусловлено... **...внешним фотоэффектом.**

Во внешнем фотоэффекте энергия светового кванта составляет... **...сумму кинетической энергии фотоэлектрона и работы выхода.**

Интегральная энергетическая светимость АЧТ пропорциональна... **...четвертой**

**степени абсолютной температуры.**

Спектральная функция энергетической светимости абсолютно черного тела с увеличением частоты... **...сначала возрастает, а затем уменьшается.**

Частота максимума спектральной функции энергетической светимости АЧТ пропорциональна... **...первой степени абсолютной температуры.**

Величина запирающего напряжения во внешнем фотоэффекте зависит от... **...материала фотокаатода.**

В какой области спектра лежат максимумы излучения чернокожего африканца, и человека с белой кожей? Како... **инфракрасной области;  $\lambda_1/\lambda_2 = 1$ ;**

Каково соотношение температур  $T_1/T_2$  источников излучения (АЧТ), если отношение длин волн, соответствующих максимуму их излучения  $\lambda_1/\lambda_2 = 2$ ?  **$T_1/T_2 = 0,5$ ;**

Шар, излучающий как АЧТ, имевший температуру  $T_1 = 685^\circ \text{C}$ , остывает. При этом длина волны, соответствующая максимуму излучения изменилась вдвое.

Какова новая температура шара ( $T_2$ )?  **$T_2 \approx 206^\circ \text{C}$ ;**

Белая кафельная плитка фотокомнаты при проявлении пленки освещается фонарем со светофильтром пропускающим  $\lambda = 0,64 \text{ мкм}$ . Какого цвета будет плитка и какой длине волны соответствует максимум спектральной плотности энергетической светимости кафеля? **красная;  $\lambda_{\text{max}} = 9,6 \text{ мкм}$**

Зеленая кафельная плитка фотокомнаты при проявлении пленки освещается светом фонаря со светофильтром пропускающим  $\lambda = 640 \text{ нм}$ . Какого цвета будет кафельная плитка и какой длине волны соответствует максимум спектральной плотности энергетической светимости кафеля? **черная;  $\lambda_{\text{max}} = 9,6 \text{ мкм}$**

На рисунке показаны зависимости спектральной плотности энергетической светимости АЧТ от  $\lambda$  при разных температурах. Если кривая 2 соответствует спектру излучения АЧТ при температуре  $T_2 = 1500 \text{ K}$ , то кривая 1 соответствует температуре...  **$T_1 \approx 6000 \text{ K}$ ;**

На рисунке показана зависимость спектральной плотности энергетической светимости АЧТ от  $\lambda$  при температуре  $T_1 = 6000 \text{ K}$ . Температура тела уменьшилась до  $T_2 = 3000 \text{ K}$ . Во сколько раз уменьшилась интегральная энергетическая светимость тела ( $R_1/R_2$ )?  **$R_1/R_2 \approx 16$ ;**

Температура АЧТ возросла с  $500^\circ \text{C}$  до  $1500^\circ \text{C}$ . Во сколько раз увеличилась его интегральная энергетическая светимость ( $R_2/R_1$ )?  **$R_2/R_1 \approx 28$ ;**

Как изменилось бы общее количество энергии, излучаемой Солнцем, если бы одна половина его поверхности нагрелась на  $\Delta T$ , а другая на столько же охладилась? Считать, что Солнце излучает как АЧТ. **Увеличилось**

Определить температуру Солнца, если известно, что максимум интенсивности спектра Солнца лежит в области длин волн  $500 \text{ нм}$ . Считать, что Солнце излучает как АЧТ.  **$T_c \approx 5530^\circ \text{C}$ ;**

Выбиваемые светом при фотоэффекте электроны полностью задерживаются обратным потенциалом  $4,3 \text{ В}$ . Красная граница фотоэффекта  $2,5 \text{ эВ}$ . Определить энергию ( $h\nu$ ) падающего света.  **$h\nu = 6,8 \text{ эВ}$**

Явление фотоэффекта наблюдается при падении света на фотокатод из цезия. Энергия падающего фотона равна 4,5 эВ, красная граница фотоэффекта для цезия 1,9 эВ.  **$U = 2,6 \text{ В}$**

При исследовании явления фотоэффекта на медном фотокатоде фотоэлемент освещался монохроматическим излучением с энергией 6,7 эВ. При включении в цепь между катодом и анодом задерживающего потенциала была определена красная граница для меди, равная 4,5 эВ. Определить величину этого задерживающего потенциала ( $U$ ).  **$U = 2,2 \text{ В}$**

При исследовании явления фотоэффекта на цезиевом фотокатоде фотоэлемент освещался монохроматическим излучением с энергией 3,8 эВ. При включении в цепь между катодом и анодом задерживающего потенциала, равного 1,3 В фототок прекращался. Определите работу выхода ( $A$ ) электронов из лития.  **$A = 2,5 \text{ эВ}$**

При исследовании явления фотоэффекта на цинковом фотокатоде фотоэлемент освещался монохроматическим излучением с энергией 6,1 эВ. При включении в цепь между катодом и анодом задерживающего потенциала, равного 2,4 В фототок прекращался. Определить красную границу (в эВ) фотоэффекта для цезия.  **$h\nu = 3,7 \text{ эВ}$**

Какая доля ( $\eta$ ) энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна 4 эВ а максимальная кинетическая энергия электрона 1 эВ?  **$\eta \approx 0,8$** ;

Какая доля ( $\eta$ ) энергии фотона падающего на фотоэлемент приходится на сообщение максимальной кинетической энергии электрону, выбитому из фотокатода, если энергия падающего фотона равна 4,4 эВ, а красная граница фотоэффекта 2,64 эВ.  **$\eta \approx 0,4$** ;

Какая доля ( $\eta$ ) энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна 2,4 эВ а максимальная кинетическая энергия электрона 0,8 эВ?  **$\eta \approx 3/4$** ;

Какая доля ( $\eta$ ) энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна 4,5 эВ а максимальная кинетическая энергия электрона 1,35 эВ?  **$\eta \approx 0,7$** ;

Какая доля ( $\eta$ ) энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна 307 нм и максимальная кинетическая энергия электрона 1 эВ?  **$\eta \approx 0,8$** ;